

PEMANFAATAN PECAHAN TEMPURUNG KELAPA SEBAGAI FIBER DALAM CAMPURAN ADUKAN BETON

Tugas Akhir

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil



diajukan oleh :

ANDI PRAYITNO
NIM : D 100 080 037
NIRM : 08 6 106 03010 5 0037

kepada

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL, FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2013

LEMBAR PENGESAHAN

PEMANFAATAN PECAHAN TEMPURUNG KELAPA SEBAGAI FIBER DALAM CAMPURAN ADUKAN BETON

Tugas Akhir

Diajukan dan dipertahankan pada ujian pendadaran
Tugas Akhir ini dihadapan dewan penguji
diajukan oleh :

ANDI PRAYITNO
NIM : D 100 080 037
NIRM : 08 6 106 03010 50037

Disetujui oleh :

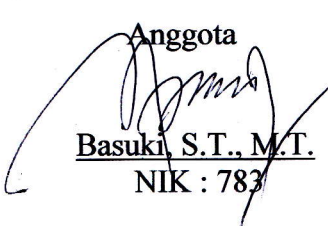
Pembimbing Utama
Tanggal :


Ir. H. Henry Hartono, M.T.
NIP : 195605271986031002

Pembimbing Pendamping
Tanggal : 27.06.13

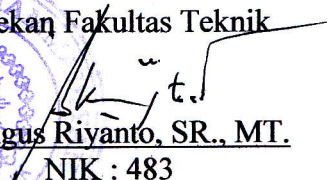

Yenny Nurchasanah, S.T., M.T.
NIK : 921

Anggota



Basuki, S.T., M.T.
NIK : 783

Tugas Akhir ini diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk mencapai derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil
Surakarta,

Dekan Fakultas Teknik


Ir. Agus Riyanto, SR., MT.
NIK : 483

Ketua Program Studi Teknik Sipil


Ir. El. Sahendro Trinugroho, MT.
NIK : 732

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata kelak terbukti ada ketidakbenaran di dalam pernyataan saya di atas maka saya akan bertanggung jawab sepenuhnya.

Surakarta, 19 Februari 2013



ANDI PRAYITNO
D 100 080 037

PRAKATA



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penyusun panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penyusun Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Tugas akhir ini disusun guna melengkapi persyaratan untuk menyelesaikan derajat sarjana S-1 pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta. Bersama ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah banyak memberikan dukungan sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis mengucapkan terima kasih atas pengarahan, bimbingan, dan bantuan yang telah diberikan selama penulis menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini kepada :

- 1). Bapak Ir. Agus Riyanto, SR., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- 2). Bapak Ir. H. Suhendro Trinugroho, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- 3). Bapak Ir. H. Henry Hartono, M.T., selaku Pembimbing Utama.
- 4). Ibu Yenny Nurchasanah, S.T., M.T., selaku Pembimbing Pendamping.
- 5). Bapak Basuki, S.T., M.T., selaku Dosen tamu.
- 6). Ibu Yenny Nurchasanah, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik.
- 7). Bapak dan Ibu dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- 8). Ayah dan Ibu tercinta yang telah memberikan kasih sayang, do'a dan dorongan lahir dan batin.
- 9). Semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya penyusunan Tugas Akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa sesungguhnya tidak ada sesuatu yang sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penyusun harapkan demi kesempurnaan Tugas Akhir ini dan semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Surakarta, 15 Februari 2013

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PRAKATA.....	iii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
ABSTRAKSI.....	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	1
C. Tujuan dan manfaat Penelitian.....	2
1. Tujuan Penelitian	2
2. Manfaat Penelitian	2
D. Ruang Lingkup.....	2
E. Lokasi Penelitian.....	3
F. Keaslian Penelitian.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Umum.....	4
B. Pengertian Beton	4
C. Sifat-sifat Beton	5
1. Sifat Kelebihan Beton	5
2. Sifat Kekurangan Beton	5
D. Faktor Yang Mempengaruhi Kuat Tekan Beton	6
1. Faktor Air Semen	6
2. Perbandingan Semen-Agregat.....	7
3. Kualitas Agregat.....	7

4. Umur Beton.....	7
5. Jenis Semen.....	8
E. Bahan Tambah	9

BAB III. LANDASAN TEORI

A. Umum.....	10
B. Bahan Penyusun Beton	10
1. Semen Portland	10
2. Agregat.....	11
2a.) Agregat Halus (<i>Pasir</i>).....	11
2b). Agregat Kasar (<i>Batu Pecah</i>).....	11
3. Air	11
4. Bahan Tambah Pecahan Tempurung Kelapa	12
C. Rencana Campuran Beton.....	12
1. Penetapan Kuat Tekan Beton	12
2. Penetapan Deviasi Standar	12
3. Penetapan Nilai Tambah Margin (M)	12
4. Penetapan Kuat Tekan Rata-rata.....	12
5. Penetapan Jenis Semen Portland.....	12
6. Penetapan Jenis Agregat	13
7. Penetapan Faktor Air Semen.....	13
8. Penetapan faktor air semen Maksimum	13
9. Penetapan Nilai <i>Slump</i>	13
10. Penetapan butir Agregat Maksimum.....	14
11. Penetapan Jumlah Air	14
12. Perhitungan Berat Semen.....	15
13. Penetapan Berat Semen Minimum.....	15
14. Penyesuaian Kebutuhan Semen	15
15. Penyesuaian Jumlah Air <i>fas</i>	15
16. Penetapan Gradasi Agregat Halus.....	15
17. Perbandingan Agregat Halus Dan Agregat Kasar.....	15

18. Penentuan Berat Jenis Beton.....	15
19. Penentuan Berat Jenis Beton.....	15
20. Perhitungan Kebutuhan Agregat Campuran	16
D. Perawatan (<i>curing</i>).....	16
E. Berat Jenis Beton.....	16
F. Kuat Tekan Beton	16
G. Kuat Tarik Beton.....	17

BAB IV. METODE PENELITIAN

A. Umum.....	20
B. Bahan Dan Peralatan	20
1. Bahan Penelitian.....	20
1a).Semen Portland.....	20
1b). Agregat Halus (pasir)	20
1c). Agregat Kasar (kerikil)	21
1d). Air	21
1e). Pecahan Tempurung Kelapa.....	21
2. Peralatan Penelitian.....	21
2a). Ayakan Standar.....	21
2b). Penggetar Ayaakan (siver)	22
2c). Timbangan	22
2d). Gelas Ukur.....	23
2e). Kerucut Conus.....	23
2f). Oven.....	24
2g). Desicator.....	24
2h). Mesin Uji Los Angeles	24
2i). Molen	25
2j). Tongkat Baja.....	25
2k). Cetakan Silinder.....	26
2l). Bak Tempat Perendaman Benda Uji	26
2m). Mesin Uji Tekan Dan Tarik	27

2n). Peralatan Penunjang	27
C. Tahapan Penelitian	27
D. Pelaksanaan Penelitian	30
1. Pemeriksaan Agregat Halus (pasir).....	30
1a). Pemeriksaan Kadar Lumpur Pada Pasir.....	30
1b). Pemeriksaan Berat Jenis Specific Gravity dan Absorpsi	30
1c). Pemeriksaan Gradasi Pasir	31
1d). Pengujian Zat Organik	31
2. Pemeriksaan Agregat Kasar (kerikil)	32
2a). Pemeriksaan Berat Jenis Specific Gravity dan Absorpsi	32
2b). Pemeriksaan Gradasi Batu Pecah	32
2c). Pemeriksaan Berat Satuan Volume batu Pecah	33
2d). pemeriksaan Keausan Agregat	33
3. Perhitungan Rencana Campuran Beton	33
4. Pembuatan Benda Uji.....	33
5. Pengujian <i>Slump</i>	34
6. Perawatan	35
7. Pengujian Kuat Tekan Beton	35
8. Pengujian Kuat Tarik Belah Beton	35

BAB V. HASIL PENELITIAN DAN PEMBASAN

A. Umum.....	37
B. Hasil Dan Analisis Pengujian Agregat Halus	37
C. Hasil Dan Analisis Pengujian Agregat Kasar	40
D. Pengujian <i>Slump</i>	42
E. Hasil Pengujian Berat Jenis.....	43
F. Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton	45

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan.....	50
B. Saran.....	51

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel II.1. Spesifikasi Macam-Macam Serat.....	9
Tabel III.1. Faktor Air Semen Maksimum.....	13
Tabel III.2. Penetapan Nilai <i>Slump</i> Berdasarkan Jenis Konstruksi Yang Ada	14
Tabel III.3. Perkiraan Kuat Tekan Maksimum Beton.....	14
Tabel III.4. Perkiraan Kebutuhan Agregat Kasar Per m ³ Berdasarkan MHB	14
Tabel V.1. Hasil Pemeriksaan Terhadap Agregat Halus.....	37
Table V.2. Hasil Pengamatan Pemeriksaan Gradasi Agregat Halus.....	38
Tabel V.3. Hasil Pemeriksaan Gradasi Pasir	39
Table V.4. Hasil Pemeriksaan Terhadap Agregat Kasar.....	40
Tabel V.5. Pengamatan Pemeriksaan Gradasi Untuk Agregat Kasar	41
Tabel V.6. Hasil Pemeriksaan Gradasi Agregat Kasar (Batu Pecah)	41
Tabel V.7. Hasil Pengujian Nilai <i>Slump</i>	42
Table V.8. Hasil Pengujian Berat Jenis Beton Dengan fas 0,4	43
Tabel V.9. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Dengan fas 0,4 Umur 28 hari	45
Tabel V.10. Hasil Pengujian Kuat Tarik Beton Dengan fas 0,4 Umur 28 hari	47

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II.1. Pengaruh Fas Terhadap Kuat Tekan Beton	6
Gambar II.2. Pengaruh Umur Beton Terhadap Kuat Tekan Beton.....	7
Gambar II.3. Pengaruh Jenis Semen Terhadap Kuat Tekan Beton.....	8
Gambar III.1. Skema Pengujian Kuat Tekan Beton.....	17
Gambar III.2. Skema Pengujian Kuat Tarik Beton Tampak Samping.....	18
Gambar III.3. Skema Pengujian Kuat Tarik Beton Tampak Depan	18
Gambar IV.1. Semen Holcim	20
Gambar IV.2. Agregat Halus (Pasir)	20
Gambar IV.3. Agregat Kasar (Batu Pecah)	21
Gambar IV.4. Pecahan Tempurung Kelapa 3x4 cm	21
Gambar IV.5. Ayakan Saringan	22
Gambar IV.6. <i>Vibrator</i>	22
Gambar IV.7. Timbangan	23
Gambar IV.8. Gelas Ukur	23
Gambar IV.9. Kerucut Conus	23
Gambar IV.10. <i>Oven</i>	24
Gambar IV.11. <i>Desicator</i>	24
Gambar IV.12. Mesin <i>Los Angeles</i>	25
Gambar IV.13. <i>Molen</i>	25
Gambar IV.14. Tongkat Baja	25
Gambar IV.15. Cetakan Silinder Beton	26
Gambar IV.16. Bak Tempat Perendaman Benda Uji	26
Gambar IV.17. Mesin Uji Tekan Dan Tarik	27
Gambar IV.18. Peralatan Penunjang Lain	27
Gambar IV.19. Bagan Alir Tahapan Penelitian	30
Gambar IV.20. Pengujian <i>Slump</i>	35
Gambar V.1. Grafik Hubungan Antara Ukuran Ayakan Dengan Persentase Kumulatif Butir Lolos Pada Pasir.....	39

Gambar V.2.	Grafik Hubungan Antara Ukuran Ayakan Dengan Persentase Kumulatif Butir Lolos Pada Kerikil.....	42
Gambar V.3.	Grafik Hubungan Antara Penambahan Pecahan Tempurung Kelapa Dengan Nilai <i>Slump</i> Pada Fas 0,4.....	43
Gambar V.4.	Grafik Hubungan Antara Penambahan Pecahan Tempurung Kelapa Dengan Berat Jenis Beton.....	45
Gambar V.5.	Grafik Hubungan Antara Kuat Tekan Beton Dengan Penambahan Pecahan Tempurung Kelapa	47
Gambar V.6.	Grafik Hubungan Antara Kuat Tarik Belah Beton Dengan Penambahan Pecahan Tempurung Kelapa	48

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran IV.1. Hasil Pemeriksaan Zat Organik Dalam Pasir	L-1
Lampiran IV.2. Hasil Pemeriksaan SSd.....	L-2
Lampiran IV.3. Pemeriksaan <i>Specific Gravity</i> Dan <i>Absorption</i> Pasir	L-3
Lampiran IV.4. Hasil Pemeriksaan Kandungan Lumpur Pada Pasir	L-4
Lampiran IV.5. Hasil Pemeriksaan Gradasi Pasir	L-5
Lampiran IV.5. Hasil Pemeriksaan Gradasi Pasir	L-6
Lampiran IV.6. Pemeriksaan <i>Specific Gravity</i> Dan <i>Absorption</i> Kerikil.....	L-7
Lampiran IV.7. Hasil Pengujian Berat Satuan Volume Batu Pecah	L-8
Lampiran IV.8. Pemeriksaan Keausan Agregat Kasar.....	L-9
Lampiran IV.9. Hasil pemeriksaan gradasi kerikil.....	L-10
Lampiran IV.9. Hasil pemeriksaan gradasi kerikil.....	L-11
Lampiran IV.10. Hasil Perhitungan Rencana Campuran Beton	L-12
Lampiran IV.10. Lanjutan Perhitungan Rencana Campuran Beton	L-13
Lampiran IV.10. Lanjutan Perhitungan Rencana Campuran Beton	L-14
Lampiran IV.10. Lanjutan Perhitungan Rencana Campuran Beton	L-15
Lampiran IV.11. Hasil Pengujian <i>Slump</i> fas 0,4.....	L-16
Lampiran IV.12. Pemeriksaan Berat Jenis Beton Dengan fas 0,4	L-17
Lampiran IV.13. Hasil Pengujian Kuat Tekan Silinder Beton dengan fas 0,4 Umur 28 Hari.....	L-18
Lampiran IV.14. Hasil Pengujian Kuat Tarik Silinder Beton dengan fas 0,4 Umur 28 Hari.....	L-19

PEMANFAATAN PECAHAN TEMPURUNG KELAPA SEBAGAI FIBER DALAM CAMPURAN ADUKAN BETON

ABSTRAKSI

Beton adalah campuran antara semen, agregat halus, agregat kasar dan air sehingga membentuk massa padat. Beton memiliki sifat yang mudah dibentuk sesuai keinginan. Bahan dasar penyusunanya juga mudah didapat, selain semen, agregat dan air. Adapun bahan tambah yang digunakan dalam campuran adukan beton, di antaranya bahan kimia, bahan serat serta bahan non kimia. Dalam penelitian ini menggunakan metode SNI T-15-1990-03 dengan faktor air semen 0,4 dengan bahan tambah pecahan tempurung kelapa dengan ukuran maksimum 3 cm x 4 cm. Pengujiannya menggunakan benda uji berbentuk silinder dengan ukuran tinggi 30 cm, diameter 15 cm. Bahan-bahan yang digunakan adalah pasir klaten, batu pecah Wonogiri, semen *merk* Holcim, air di ambil dari Laboratorium Bahan Bangunan Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, bahan tambah pecahan tempurung kelapa, dengan variasi penambahan 0%, 5%, 10%, 15%, dan 20% dari berat agregat kasar yang digunakan. Jumlah sampel 5 silinder untuk setiap variasi penambahan, sehingga total benda uji adalah 50 silinder. Perencanaan campuran mengacu pada metode SNI-1990 dengan faktor air semen (*fas*) 0,4. Pengujian dilaksanakan pada umur 28 hari di Laboratorium Bahan Bangunan Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kuat tekan dan tarik belah beton dari tiap-tiap persentase penambahan pecahan tempurung kelapa dalam campuran adukan beton dan mengetahui persentase optimum penambahan pecahan tempurung kelapa dalam campuran adukan beton, sehingga diperoleh kuat tekan dan tarik belah yang maksimum. Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa campuran adukan beton dengan penambahan pecahan tempurung kelapa sebesar 5% pada *fas* 0,4 dari berat agregat kasar yang digunakan dapat menghasilkan nilai kuat tekan maksimum 32,482 MPa, sedang kuat tekan beton normal 30,094 MPa sehingga terjadi penambahan kuat tekan beton sebesar 7,94% dan diperoleh persentase kuat tekan optimum sebesar 3,2% dengan kuat tekan maksimum 33,120 MPa. Kuat tarik belah beton dengan penambahan pecahan tempurung kelapa sebesar 5% pada *fas* 0,4 dari berat agregat kasar yang digunakan dapat menghasilkan nilai kuat tarik belah beton maksimum 1,662 MPa, sedang kuat tarik belah beton normal 1,627 MPa sehingga terjadi penambahan kuat tarik belah beton sebesar 2,18% dan diperoleh persentase kuat tarik optimum sebesar 2,2% dengan kuat tekan maksimum 1,725 MPa. Jadi dengan penambahan pecahan tempurung kelapa ke dalam campuran beton dapat meningkatkan nilai kuat tekan dan tarik belah beton dari kondisi normal sampai kondisi maksimum pada persentase 5%. Penambahan pecahan tempurung kelapa secara berlebihan (lebih dari 5%) menyebabkan nilai kuat tekan beton akan mengalami penurunan.

Kata kunci : *Kuat tekan, kuat tarik belah beton, pecahan tempurung kelapa.*